

10. Republic of France.  
National Patent and Trademark Institute  
Paris
11. Publication number: **2,542,896**  
Use only for orders of copies.
12. Patent Application
21. National registration number: **83-04285**
22. Filing date: 16 March 1983.
30. Priority:
43. Date application made public: DOPI "Patents" #38 of 21 September 1984.
51. International classification number: G09G3/30, 3/36, H03H11/30.
60. References to other national documents appearing:
71. Applicant(s): Sintra-Alcatel - France
72. Inventor(s): Jean Dieudonné, David Edery, Maurice Hajedi and Patrick Regnauh.
73. Holder(s):
74. Authorized agent: Bernard Schaub

---

**54. A voltage compensation device for a matrix-controlled display screen**

57. The invention concerns a voltage compensation device for a display screen controlled electrically by a network of electrodes arranged in a matrix along the lines LA and columns CA, which can be individually brought to various control voltages by line control circuits DL and column control circuits DC having substantially different impedances.

According to the invention the compensation device contains at least one measuring electrode LM and at least one compensation electrode CC connected one to the other by a negative feedback component OP so as to compensate the imbalances of electrical charge due to capacitive coupling between the lines LA and the columns CA during the control phases.

The invention concerns display screens with a high rate of multiplexing, especially electroluminescent screens and liquid crystal screens.

## Voltage compensation device for matrix-controlled display screen

The subject matter of this invention is a voltage compensation device for a display screen controlled by a network of electrodes arranged in a matrix, especially for a liquid crystal screen whose birefringence is controlled electrically.

In a matrix-controlled display screen there are classically, on the one hand, activatable lines and, on the other hand, activatable columns; in the case of line by line sequential operation, a line circuit imposes a first selective voltage on the active line selected; the other lines are brought to a reference voltage. Simultaneously during a part of the time corresponding to the line control, the column circuits impose a negative selective voltage on a number of columns and a selective voltage inverse to the rest of these columns, all of the column circuits changing state simultaneously.

The simultaneous state changes produce a capacitative coupling between lines and columns which is as intense as the magnitude of the difference between control impedance and load impedance to the profit of the latter. There is thus an attraction of the lines by capacitative coupling toward the selective voltage resulting from the majority change.

This is translated visually into the appearance on the screen of zones sometimes more visible than the information displayed in the case of a liquid crystal screen with electrically controlled birefringence effect. Also in the case of displaying alphanumeric information one obtains for example vertical parasitic bars which are parallel to the vertical alignment of characters.

It is known how to prevent the active lines from undergoing this annoying capacitative coupling by bringing to the whole screen electrical charges balancing the deficits due to the changes; this is obtained especially by adding compensation electrodes disposed on either side of the screen and outside of its active zone.

One known solution consists of making a preliminary summary of the active columns which will produce a majority transfer of the charges and supplying an

equivalent quantity of charges of the opposite sign, which is distributed by an adjustment set on the compensation electrodes.

But the lines are not symmetric and each one has an end in the air while the other is charged by a load resistance in parallel with the output impedance of the associated line control circuit which is generally large relative to the load resistance.

From this fact the corrections applied are imperfect and the images obtained can be made parasitic.

To remedy this disadvantage, this invention proposes a voltage compensation device for the display screen comprising a network of electrodes arranged in a matrix in lines and columns which can be brought individually to various potentials by means of line control circuits and column control circuits having quite different impedances.

According to one characteristic of the invention the compensation device comprises at least one measuring electrode and at least one compensation electrode connected one to the other by a negative feedback component so as to compensate the imbalances of electrical charge due to capacitive coupling between lines and columns during the control phases.

The single Figure presents a diagram of the compensation device according to the invention associated with a display screen.

The flat matrix display screen EM comprises a network of control electrodes arranged in a matrix of N activatable lines LA, only one of which is represented here, and M activatable columns CA, of which two are represented here.

Each activatable line LA is driven by a control circuit DP which can apply either a reference voltage VR which is classically the ground voltage or a selective control voltage, positive +VS or negative -VS. Each control circuit DL has a high output impedance when the line LA which it controls is inactive and it is connected to the ground by a high shunt impedance or RL load parallel to the apparent impedance of the screen EM.

Each active column CA is driven by a control circuit DC which can apply a column control voltage which is positive, +VC, or negative, -VC, m columns being

brought to the negative voltage at each line command and simultaneously  $M-m$  columns being brought to the positive voltage. Each control circuit DC has an output impedance RC in series with the column which it drives.

As indicated above, the synchronous change of state of the columns introduces an intense capacitive coupling effect between columns and lines and this all the more as the difference between the impedance values of the control RC and of the load RL is greater.

If for example we suppose that the number  $m$  of columns brought to the negative voltage  $-VC$  is less than half of the number  $M$  of columns, we may consider that the active lines LA are solicited by capacitive coupling of  $(M-2m)$  active columns CA from the positive voltage  $+VC$  toward the negative voltage  $-VC$ . The equivalent condenser formed of the  $(M-2m)$  active columns CA and of the  $N$  active lines LA is loaded with a time constant which is more substantial since the ratio of the impedances of the line and of the load  $RL/RC$  is necessarily greater.

The display screen EM contains thus two compensation electrodes CC1 and CC2 responsible for bringing to the screen a quantity of electrical charge  $Q$  to balance the charge deficit connected with the active columns.

Preferably the compensation electrodes CC1 and CC2 are placed parallel to the columns on either side of the screen in the optically inactive part.

According to the invention there is at least one measuring electrode LM arranged parallel to the lines and connected like them to the reference voltage VR through a load resistance corresponding to the impedance RL.

Moreover, a negative feedback element OP is connected between the ends of this measuring electrode and one end of each compensation electrode CC1, CC2.

The negative feedback element OP is here comprised of two operational amplifiers OP1, OP2 which each have a large input impedance on their inverting input connected to the measuring electrode LM and a very low output impedance: preferably the frequency response of these operational amplifiers is chosen of the same order of magnitude as the spectrum corresponding to the transients arising during the passage of a selective voltage VC from one polarity to the other. In the

usual way, the non-inverting input of the operational amplifiers OP1, OP2, is connected to the reference voltage  $V_R$  through an individual resistance  $R_A$ .

When the active columns CA flip-flop as a majority from one selective voltage polarity to the other, for example from  $-V_C$  to  $+V_C$ , all of the lines LA and LM are induced toward the positive selective voltage  $+V_C$  by capacitative coupling.

The transient thus created is applied by the measuring electrode LM to the input of each of the operational amplifiers OP1, OP2, and it induces there a very great error voltage, requiring an abrupt response corresponding to the maximum voltage gradients at the output.

The compensation electrodes CC1, CC2 then receive an electrical charge from the operational amplifiers OP1, OP2 which tend to bring the active lines LA and the measuring line LM to the reference voltage.

At the end of the transient, the operational amplifiers OP1, OP2 maintain the voltage level reached and ensure a weak integration to compensate the drainage of charges produced through the load resistances  $R_L$ .

As a variant one may also put into operation two measuring half-electrodes each associated with an operational amplifier.

By the device obtained above one obtains:

- A correction always adapted even if the capacitances and the control circuits have a certain nonlinearity.
- A correction of the instantaneous difference along a substantially resistive line, for example of a resistance of the order of  $10\text{ k}\Omega$  for a majority set of columns well distributed along the lines.
- A strong correction concentrated at one end for a set of majority columns concentrated at this end so as to re-establish a null voltage relative to the reference voltage.
- A compensation of the transients coming from a line, without requiring particular components of digital calculation taking into account the information associated with this line, especially to create shades of gray.

- A permanent subservient compensation without precalculation with a classical automatic control component.
- A very low residual error voltage, especially in rms value.

Moreover, the placement of an operational amplifier at each end of the measuring electrode LM on either side of the active columns CA permits ensuring a compensation as strong as the deviation occurring at each end of the measuring line is great. However it is likewise possible to provide only one negative feedback component, i.e. a single operational amplifier, for example OP1, connected to one end of the measuring electrode LM by its inverting input and to one end of each of the two compensation electrodes CC1 and CC2 by its output.

Of course it is likewise possible to provide more than one measuring electrode LM per screen EM and especially to arrange the measuring electrodes on either side of the active lines LA to associate them with the negative feedback components OP so as to perfect the compensation if needed, in particular as a function of the size of the display screen intended.

One may also consider inverting the respective positions of the compensation electrodes CC and the measuring electrodes MM with respect to the activatable columns and lines CA and LA of the screen EM.

As a final note it should be indicated that the compensation device according to the invention is applicable to any type of high multiplexing rate matrix screen, whenever there is a significant imbalance between the impedances of the line control circuits and the column control circuits, especially in liquid crystal screens and in electroluminescent panels.

## Patent Claims

1. A voltage compensation device for a display screen controlled by means of a network of electrodes arranged in a matrix in lines (LA) and columns (CA) which can be individually brought to various control voltages by means of line control circuits (DL) and column control circuits (DC) having considerably different impedances, characterized in that it comprises at least one measuring electrode (LM) and at least one compensation electrode (LC) connected between each other by a negative feedback element (OP) so as to compensate the imbalances of electrical charge due to capacitive coupling between lines and columns during the control phase.
2. A compensation device according to claim 1, characterized in that it contains at least one measuring electrode (LM) arranged parallel to the lines (LA) and connected to another inverting input of an operational amplifier (OP1) comprising the negative feedback component as well as two compensation electrodes (CC1, CC2) arranged parallel to the columns (LA) on either side of these columns and connected in parallel at the output of the operational amplifier.
3. A compensation device according to claim 1, characterized in that it comprises at least one measuring electrode (LM) arranged in parallel with the lines (LA) and connected by each of its ends to the inverter input of a different operational amplifier (OP1, OP2) of the negative feedback component, the output of each operational amplifier being connected to a different compensation electrode (CC1, CC2) arranged in parallel with the columns (CA) from the other side of these columns relative to the compensation electrode with which it is associated, through the operational amplifiers and the measuring line.

4. A compensation device according to claim 1, for a matrix-controlled display screen of the line by line type, involving the application of a selective voltage at a single line at a time while the others are kept at a reference voltage and that during a part of the application time,  $m$  of the  $M$  columns are brought to a positive control voltage while the others are brought to a negative control voltage of the same magnitude, characterized in that it comprises at least one measuring electrode (LM) in parallel with and outside of the lines (LA), two compensation electrodes (CC1, CC2) arranged on either side of the columns (CA) and parallel to them, said measuring and compensation electrodes being in the inactive part of the screen, two operational amplifiers (OP1, OP2) forming a negative feedback component, connected by their respective inverter inputs, each at one end of the measuring electrodes and by their outputs to one end of a compensation electrode (CC).
5. A compensation device according to claim 3, characterized in that it comprises at least one measuring electrode (LM) of each side of the lines (LA).
6. A compensation device according to claim 3, characterized in that each measuring electrode (LM) may comprise two half-electrodes each acting on the corresponding half screen, through two negative feedback elements (OP1, OP2).



⑩ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
PARIS

⑪ N° de publication :  
la n° 542 896  
la n° 83 04285  
commandes de reproduction

2 542 896

⑫ N° d'enregistrement national : 83 04285

⑬ Int Cl<sup>2</sup> : G 09 G 3/30, 3/38; H 03 H 11/30.

⑭

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 16 mars 1983.

⑯ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la demande : BOP « Brevets » n° 38 du 21 septembre 1984.

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑲ Demandeur(s) : SINTRA-ALCATEL — FR.

⑳ Inventeur(s) : Jean Dioudonné, David Edery, Maurice Hadjedj et Patrick Régnault.

㉑ Titulaire(s) :

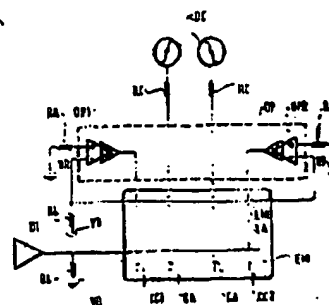
㉒ Mandataire(s) : Bernard Schaub.

㉓ Dispositif de compensation de potentiel pour écran de visualisation à commande matricielle.

㉔ L'invention concerne un dispositif de compensation de potentiel pour écran de visualisation contrôlé électriquement par un réseau d'électrodes disposées matriciellement en ligne LA et colonnes CA, susceptibles d'être individuellement portées à divers potentiels de commande par des circuits de commande de ligne DL et des circuits de commande de colonne DC présentant des impédances notablement différentes.

Selon l'invention le dispositif de compensation comporte au moins une électrode de mesure LM et au moins une électrode de compensation CC reliées entre elles par un élément de contre-réaction OP de manière à compenser les déséquilibres de charge électrique dus au couplage capacitif entre lignes LA et colonnes CA lors des phases de commande.

L'invention concerne les écrans de visualisation à haut taux de multiplexage, notamment les écrans électroluminescents et les écrans à cristaux liquides.



FR 2 542 896 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 18

2542896

- 1 -

Dispositif de compensation de potentiel pour écran de visualisation à commande matricielle

La présente invention a pour objet un dispositif de compensation de potentiel pour écran de visualisation commandé par un réseau d'électrodes disposées matriciellement, notamment pour écran à cristaux liquides dont la biréfringence est contrôlée électriquement.

Dans un écran de visualisation à commande matricielle, il y a classiquement d'une part des lignes activables d'autre part des colonnes activables ; dans le cas d'un fonctionnement séquentiel ligne par ligne, un circuit de ligne impose un premier potentiel sélectif à la ligne active choisie, les autres lignes sont rapportées à un potentiel de référence. Simultanément pendant une partie de la durée correspondant à la commande de ligne, les circuits de colonne imposent un potentiel sélectif négatif à un nombre de colonnes et un potentiel sélectif de polarité inverse au reste de ces colonnes, tous les circuits de colonne changeant simultanément d'état.

Les changements simultanés d'état produisent un couplage capacitif entre lignes et colonnes d'autant plus intense que la différence entre impédance de commande et impédance de charge est grande au profit de cette dernière. Il y a donc un appel des lignes par couplage capacitif vers le potentiel sélectif résultant du changement majoritaire.

Ceci se traduit visuellement par l'apparition sur l'écran de zones parfois plus visibles que les informations affichées dans le cas d'un écran à cristaux liquides à effet de biréfringence électriquement contrôlé. Ainsi dans le cas d'affichage d'informations alphanumériques, on obtient par exemple des barres verticales parasites qui sont parallèles aux alignements verticaux de caractères.

On sait éviter aux lignes actives de subir ce couplage capacitif gênant en apportant globalement à l'écran des charges électriques équilibrant les déficits dus aux changements ; ceci est obtenu notamment par adjonction d'électrodes de compensation situées de part et d'autre de l'écran en dehors de sa zone active.

Une solution connue consiste à faire un bilan prévisionnel des colonnes actives qui produiront un transfert majoritaire des charges et à apporter une quantité équivalente de charges de signe opposé, qui est

2542896

- 2 -

répartie par réglage fixe sur les électrodes de compensation.

Mais les lignes ne sont pas symétriques et possèdent chacune une extrémité en l'air alors que l'autre est chargée par une résistance de charge en parallèle avec l'impédance de sortie du circuit de commande de  
5 ligne associé qui est généralement grande par rapport à la résistance de charge.

De ce fait les corrections apportées sont imparfaites et les images obtenues peuvent être parasitées.

Pour remédier à cet inconvénient, la présente invention propose un  
10 dispositif de compensation de potentiel pour écran de visualisation comportant un réseau d'électrodes disposées matriciellement en lignes et colonnes susceptibles d'être individuellement portées à divers potentiels par l'intermédiaire de circuits de commande de lignes et de circuits de commande de colonnes présentant des impédances notablement  
15 différentes.

Selon une caractéristique de l'invention le dispositif de compensation comporte au moins une électrode de mesure et au moins une électrode de compensation reliées entre elles par un élément de contre-réaction de manière à compenser les déséquilibres de charge électrique dus au couplage capacitif entre lignes et colonnes lors des phases de  
20 commande.

La figure unique présente un schéma du dispositif de compensation selon l'invention associé à un écran de visualisation.

L'écran de visualisation plat et matriciel EM comporte un réseau  
25 d'électrodes de commande disposées matriciellement en "N" lignes activables LA dont une seule est ici représentée et en "M" colonnes activables CA dont deux sont ici représentées.

Chaque ligne activable LA est pilotée par un circuit de commande DL apte à appliquer soit un potentiel de référence "VR", qui  
30 est classiquement le potentiel de masse soit un potentiel sélectif de commande positif "+VS" ou négatif "-VS". Chaque circuit de commande DL présente une impédance de sortie élevée lorsque la ligne LA qu'il contrôle est inactive et il est relié à la masse par une impédance élevée de shunt ou de charge RL parallèle à l'impédance apparente de  
35 l'écran EM.

2542896

- 3 -

Chaque colonne active CA est pilotée par un circuit de commande DC apte à appliquer un potentiel de commande de colonne positif "+VC" ou négatif "-VC", "m" colonnes étant portées au potentiel négatif à chaque commande de ligne et simultanément "M-m" colonnes étant portées au potentiel positif. Chaque circuit de commande DC possède une impédance de sortie RC en série avec la colonne qu'il pilote.

Comme indiqué plus haut, le changement synchrone d'état des colonnes introduit un effet de couplage capacitif intense entre colonnes et lignes et ce d'autant plus que la différence entre les valeurs d'impédances de commande RC et de charge RL est grande.

Si par exemple on suppose que le nombre "m" de colonnes portées au potentiel négatif "-VC" est inférieur à la moitié du nombre "M" de colonnes, on peut considérer que les lignes actives LA sont sollicitées par couplage capacitif de (M-2m) colonnes actives CA du potentiel positif "+VC" vers le potentiel négatif "-VC". Le condensateur équivalent formé des (M-2m) colonnes actives CA et des "N" lignes actives LA se charge avec une constante de temps d'autant plus importante que le rapport des impédances de ligne et de charge RL/RC est nécessairement grand.

L'écran de visualisation EM comporte donc deux électrodes de compensation CC1 et CC2 chargées d'apporter à l'écran une quantité de charge électrique Q pour équilibrer le déficit de charge lié aux colonnes actives.

Préférentiellement les électrodes de compensation CC1 et CC2 sont placées parallèlement aux colonnes de part et d'autre de l'écran dans la partie optiquement inactive.

Selon l'invention on dispose d'au moins une électrode de mesure LM disposée parallèlement aux lignes et connectée comme elles au potentiel de référence VR via une résistance de charge correspondant à l'impédance RL.

De plus un élément de contre-réaction OP est connecté entre les extrémités de cette électrode de mesure LM et une extrémité de chaque électrode de compensation CC1, CC2.

L'élément de contre-réaction OP est ici constitué par deux amplificateurs opérationnels OP1, OP2 qui présentent chacun une grande

2542896

- 4 -

impédance d'entrée sur leur entrée inverseuse reliée à l'électrode de mesure LM et une impédance de sortie très basse : préférablement la réponse en fréquence de ces amplificateurs opérationnels est choisie du même ordre de grandeur que le spectre correspondant aux transitoires naissant lors du passage d'un potentiel sélectif VC d'une polarité à l'autre. De manière usuelle, l'entrée non inverseuse des amplificateurs opérationnels OP1, OP2 est reliée au potentiel de référence VR via une résistance individuelle RA.

Lorsque les colonnes actives CA basculent majoritairement d'une polarité de potentiel sélectif à l'autre, par exemple de "-VC à +VC" toutes les lignes LA et LM sont sollicitées vers le potentiel sélectif positif "+VC", par couplage capacitif.

Le transitoire ainsi créé est appliqué par l'électrode de mesure LM sur l'entrée de chacun des amplificateurs opérationnels OP1, OP2, il y induit une très grande tension d'erreur, exigeant une réponse brutale correspondant aux gradients de tension maximaux en sortie.

Les électrodes de compensation CC1, CC2 reçoivent alors une charge électrique des amplificateurs opérationnels OP1, OP2 qui tendent à ramener les lignes actives LA et la ligne de mesure LM au potentiel de référence.

En fin de transitoire, les amplificateurs opérationnels OP1, OP2 maintiennent le niveau de potentiel atteint et assure une faible intégration pour compenser le drainage de charges se produisant à travers les résistances de charge RL.

En variante on peut aussi mettre en oeuvre deux demi-électrodes de mesure associées chacune à un amplificateur opérationnel.

On obtient par le dispositif décrit plus haut :

- une correction toujours adaptée même si les capacités et les circuits de commande présentent une certaine non linéarité,
- une correction de la différence instantanée le long d'une ligne significativement résistive, par exemple d'une résistance de l'ordre de 10K- $\Omega$ , pour un ensemble de colonnes majoritaires bien réparties le long des lignes,
- une correction forte concentrée à une extrémité pour un ensemble de colonnes majoritaires concentrées à cette extrémité de manière à

2542896

- 5 -

- rétablir une tension nulle vis-à-vis de la tension de référence,
- une compensation des transitoires au sein d'une ligne, sans nécessiter d'éléments particuliers de calcul numérique tenant compte des informations associées à cette ligne, en particulier pour créer des teintes de gris,
  - une compensation asservie en permanence, sans précalcul, avec un élément classique d'asservissement,
  - une tension résiduelle d'erreur très faible notamment en valeur efficace.
- De plus la mise en place d'un amplificateur opérationnel à chaque extrémité d'électrode de mesure LM de part et d'autre des colonnes actives CA permet d'assurer une compensation d'autant plus forte que l'écart relevé sur chaque extrémité de ligne de mesure est grande. Toutefois il est également possible de ne prévoir qu'un seul élément de contre-réaction, c'est-à-dire un seul amplificateur opérationnel, par exemple OP1, connecté à une extrémité d'électrode de mesure LM par son entrée inverseuse et à une extrémité de chacune des deux électrodes de compensation CC1 et CC2 par sa sortie.
- Bien entendu il est également possible de prévoir plus d'une électrode de mesure LM par écran EM et notamment de disposer des électrodes de mesure de part et d'autre des lignes actives LA, pour les associer aux éléments de contre-réaction OP, de manière à parfaire la compensation si besoin en est, en particulier en fonction de la taille de l'écran de visualisation projeté.
- On peut aussi envisager d'inverser les positions respectives des électrodes de compensation CC et des électrodes de mesure LM par rapport aux lignes et colonnes activables LA et CA de l'écran KM.
- En dernier lieu il est à signaler que le dispositif de compensation selon l'invention est applicable à tout type d'écran matriciel à haut taux de multiplexage, chaque fois qu'il y a un déséquilibre significatif entre les impédances des circuits de commande de ligne et des circuits de commande de colonne, notamment aux écrans à cristaux liquides et aux panneaux électroluminescents.

2542896

- 6 -

#### REVENDICATIONS

- 1/ Dispositif de compensation de potentiel pour écran de visualisation contrôlé par l'intermédiaire d'un réseau d'électrodes disposées matriciellement en lignes (LA) et colonnes (CA) susceptibles d'être individuellement portées à divers potentiels de commande par l'intermédiaire de circuits de commande de ligne (DL) et de circuits de commande de colonne (DC) présentant des impédances notablement différentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une électrode de mesure (LM) et au moins une électrode de compensation (LC) reliées entre elles par un élément de contre-réaction (OP) de manière à compenser les déséquilibres de charge électrique dus au couplage capacitif entre lignes et colonnes lors des phases de commande.
- 2/ Dispositif de compensation selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une électrode de mesure (LM) disposée parallèlement aux lignes (LA) et reliée à une entrée inverseuse d'un amplificateur opérationnel (OP1) constituant l'élément de contre-réaction ainsi que deux électrodes de compensation (CC1, CC2) disposées parallèlement aux colonnes (CA) de part et d'autre de ces colonnes et reliées en parallèle en sortie de l'amplificateur opérationnel.
- 3/ Dispositif de compensation selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une électrode de mesure (LM) disposée parallèlement aux lignes (LA) et reliée par chacune de ses extrémités à l'entrée inverseuse d'un amplificateur opérationnel différent (OP1, OP2) d'élément de contre-réaction, la sortie de chaque amplificateur opérationnel étant reliée à une électrode de compensation (CC1, CC2) différente disposée parallèlement aux colonnes (CA) de l'autre côté de ces colonnes par rapport à l'électrode de compensation à laquelle elle est associée, via les amplificateurs opérationnels et la ligne de mesure.
- 4/ Dispositif de compensation selon la revendication 1 pour écran de visualisation à commande matricielle de type ligne par ligne, entraînant l'application d'un potentiel sélectif à une seule ligne à la fois pendant que les autres sont maintenues à un potentiel de référence et que pendant une partie de ce temps d'application, "m" des (N) colonnes sont portées à un potentiel de commande positif alors que les autres sont portées à un

35

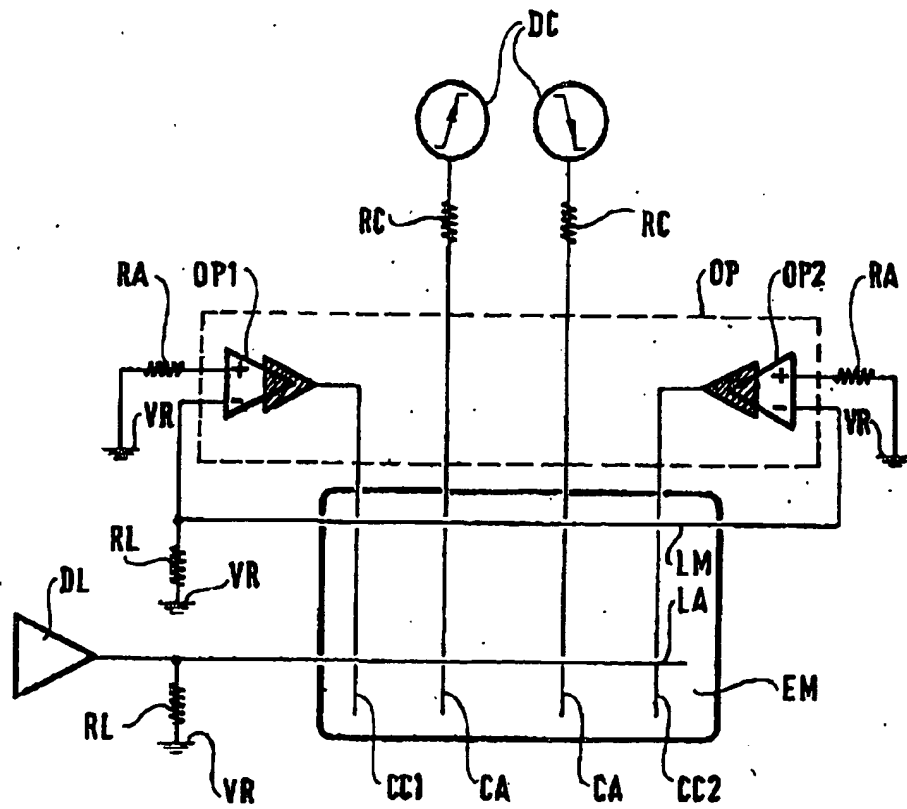
2542896

- 7 -

- potentiel de commande positif alors que les autres sont portées à un potentiel de commande négatif de même valeur, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une électrode de mesure (LM) parallèle et extérieure aux lignes (LA), deux électrodes de compensation (CC1, CC2) disposées de part et d'autre des colonnes (CA) parallèlement à elles, lesdites électrodes de compensation et de mesure étant dans la partie inactive de l'écran, deux amplificateurs opérationnels (OP1, OP2), formant un élément de contre-réaction, reliés par leurs entrées inverseuses respectives chacun à une extrémité de l'électrode de mesure et par leurs sorties à une extrémité d'une électrode de compensation (CC).
- 5/ Dispositif de compensation selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une électrode de mesure (LM) de chaque côté des lignes (LA).
- 6/ Dispositif de compensation selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque électrode de mesure (LM) peut être constituée de deux demi-électrodes agissant chacune sur le demi-écran correspondant, au travers de deux éléments de contre-réaction (OP1, OP2).



1/1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**